

本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

US
JC599 U.S. PTO
09/619361
07/19/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 7 月 2 1 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 11 年 特許願 第 206789 号

出 願 人

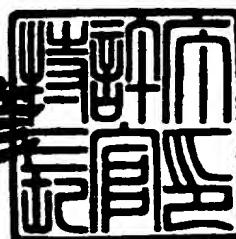
Applicant(s):

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

2 0 0 0 年 6 月 2 9 日

特 訸 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 鳩 隆 廉



【書類名】 特許願
【整理番号】 DCMH110067
【提出日】 平成11年 7月21日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04B 7/26
【発明の名称】 CDMA移動通信システムにおけるCDMA受信装置および受信信号電力測定方法
【請求項の数】 24
【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ
移動通信網株式会社内
【氏名】 玉田 昌史
【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ
移動通信網株式会社内
【氏名】 石川 義裕
【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ
移動通信網株式会社内
【氏名】 尾上 誠蔵
【特許出願人】
【識別番号】 392026693
【氏名又は名称】 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社
【代理人】
【識別番号】 100077481
【弁理士】
【氏名又は名称】 谷 義一
【選任した代理人】
【識別番号】 100088915

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 和夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100106998

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 傳一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013424

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706857

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 CDMA移動通信システムにおけるCDMA受信装置および受信信号電力測定方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを平均化する平均化手段を備えたことを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項2】 請求項1に記載のCDMA受信装置において、
過去の各送信電力制御区間から、現在の送信電力制御区間における伝播路変動を推定して伝播路変動推定値を求める伝播路変動推定手段と、
前記複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅、電力のうち少なくともひとつを、前記伝播路変動推定手段により得られた前記伝播路変動推定値で補正する伝播路変動補正手段と
をさらに備え、

前記平均化手段は、前記伝播路変動補正手段により補正された前記複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを平均化することを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項3】 請求項1に記載のCDMA受信装置において、
送信電力制御によって変化した過去の各送信電力制御区間から現在の送信電力制御区間における通信相手局の送信電力の変化量を推定して送信電力変化量推定値を求める送信電力変化量推定手段と、
前記複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを、前記送信電力変化量推定手段により得られた前記送信電力変化量推定値を用いて補正を行なう送信電力変化量補正手段と
をさらに備え、

前記平均化手段は、前記送信電力変化量補正手段により補正された前記複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを平均化することを特徴とするCDMA受信装置。

- 【請求項4】 請求項1に記載のCDMA受信装置において、
前記平均化手段は、
ベクトル加算を行なうベクトル加算手段と、
前記ベクトル加算手段により加算したベクトルを、加算したベクトルの個数
で割る除算手段と、
前記除算手段により除算したベクトルを電力に変換する手段と
を備えたことを特徴とするCDMA受信装置。
- 【請求項5】 請求項1に記載のCDMA受信装置において、
前記平均化手段は、
振幅の加算を行なう振幅加算手段と、
前記振幅加算手段により加算した振幅を、加算した振幅の個数で割る除算手
段とを備え、
前記除算手段により除算した振幅を電力に変換する手段と
を備えたことを特徴とするCDMA受信装置。
- 【請求項6】 請求項1に記載のCDMA受信装置において、
前記平均化手段は、
電力の加算を行なう電力加算手段と、
前記電力加算手段により加算した電力を加算した電力の個数で割る除算手段
と
を備えたことを特徴とするCDMA受信装置。
- 【請求項7】 請求項2に記載のCDMA受信装置において、
前記伝播路変動推定手段は、送信電力制御を行なわないチャネルを用いて伝播
路変動を推定することを特徴とするCDMA受信装置。
- 【請求項8】 請求項3に記載のCDMA受信装置において、
前記送信電力変化量推定手段は、自局から送信した送信電力制御指示子を用い
て送信電力変化量を推定することを特徴とするCDMA受信装置。
- 【請求項9】 請求項1に記載のCDMA受信装置において、
前記平均化手段は、平均化区間を設定する平均化区間設定手段をさらに備えた
ことを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項10】 請求項9に記載のCDMA受信装置において、
前記平均化区間設定手段は、

各送信電力制御区間に存在する受信信号電力測定の対象となる信号に割り当てられた電力が大きいチャネルで通信を行っている場合には、平均化区間を小さく設定する手段と、

各送信電力制御区間に存在する受信信号電力測定の対象となる信号に割り当てられた電力が小さいチャネルで通信を行っている場合には、平均化区間を大きく設定する手段と

を備えたことを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項11】 請求項9に記載のCDMA受信装置において、
前記平均化区間設定手段は、

相手送信局が送信電力制御を行ない該受信局に送信しているチャネル以外に、同じアンテナおよび指向性で送信電力制御を行っていないチャネルを送信しており、かつ送信電力制御を行っていない該チャネルを用いた伝播路変動推定が可能な場合には、平均化区間を大きく設定する手段と、

相手送信局が送信電力制御を行ない該受信局に送信しているチャネル以外に、同じアンテナおよび指向性で送信電力制御を行っていないチャネルを送信していない場合、または送信していても送信電力制御を行っていない該チャネルを用いた伝播路変動推定が可能でない場合には平均化区間を小さく設定する手段と

を備えたことを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項12】 請求項9に記載のCDMA受信装置において、
前記平均化区間設定手段は、

通信相手局と自局の間の相対的な移動速度を検出する移動速度検出手段と、

該検出された移動速度が大きい場合には平均化区間を小さく設定し、検出された移動速度が小さい場合には平均化区間を大きく設定する手段と

を備えたことを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項13】 複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを平均化する平均化ステップを備えることを特徴とする受信信号電力測定方法。

【請求項14】 請求項13に記載の受信信号電力測定方法において、過去の各送信電力制御区間から、現在の送信電力制御区間における伝播路変動を推定して伝播路変動推定値を求める伝播路変動推定ステップと、

前記複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅、電力のうち少なくともひとつを、前記伝播路変動推定ステップにより得られた前記伝播路変動推定値で補正する伝播路変動補正ステップと

をさらに備え、

前記平均化ステップは、前記伝播路変動補正ステップにより補正された前記複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを平均化することを特徴とする受信信号電力測定方法。

【請求項15】 請求項13に記載の受信信号電力測定方法において、

送信電力制御によって変化した過去の各送信電力制御区間から現在の送信電力制御区間における通信相手局の送信電力の変化量を推定して送信電力変化量推定値を求める送信電力変化量推定ステップと、

前記複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを、前記送信電力変化量推定ステップにより得られた前記送信電力変化量推定値を用いて補正を行なう送信電力変化量補正ステップと

をさらに備え、

前記平均化ステップは、前記送信電力変化量補正ステップにより補正された前記複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを平均化することを特徴とする受信信号電力測定方法。

【請求項16】 請求項13に記載の受信信号電力測定方法において、

前記平均化ステップは、

ベクトル加算を行なうベクトル加算ステップと、

前記ベクトル加算ステップにより加算したベクトルを、加算したベクトルの個数で割る除算ステップと、

前記除算ステップにより除算したベクトルを電力に変換するステップとを備えることを特徴とする受信信号電力測定方法。

- 【請求項17】 請求項13に記載の受信信号電力測定方法において、
前記平均化ステップは、
　振幅の加算を行なう振幅加算ステップと、
　前記振幅加算ステップにより加算した振幅を、加算した振幅の個数で割る除
算ステップとを備え、
　前記除算ステップにより除算した振幅を電力に変換するステップと
を備えることを特徴とする受信信号電力測定方法。
- 【請求項18】 請求項13に記載の受信信号電力測定方法において、
前記平均化ステップは、
　電力の加算を行なうステップと、
　前記電力の加算を行なうステップにより加算した電力を、加算した電力の個
数で割るステップと
を備えることを特徴とする受信信号測定方法。
- 【請求項19】 請求項14に記載の受信信号電力測定方法において、
前記伝播路変動推定ステップは、送信電力制御を行なわないチャネルを用いて
伝播路変動を推定することを特徴とする受信信号電力測定方法。
- 【請求項20】 請求項15に記載の受信信号電力測定方法において、
前記送信電力変化量推定ステップは、自局から送信した送信電力制御指示子を
用いて送信電力変化量を推定することを特徴とする受信信号測定方法。
- 【請求項21】 請求項13に記載の受信信号電力測定方法において、
前記平均化ステップは、平均化区間を設定するステップをさらに備えたことを
特徴とする受信信号電力測定方法。
- 【請求項22】 請求項21に記載の受信信号電力測定方法において、
前記平均化区間を設定するステップは、
　各送信電力制御区間に存在する受信信号電力測定の対象となる信号に割り当
てられた電力が大きいチャネルで通信を行っている場合には平均化区間を小さく
設定するステップと、
　各送信電力制御区間に存在する受信信号電力測定の対象となる信号に割り当
てられた電力が小さいチャネルで通信を行っている場合には平均化区間を大きく

設定するステップと

を備えることを特徴とする受信信号電力測定方法。

【請求項23】 請求項21に記載の受信信号電力測定方法において、

前記平均化区間を設定するステップは、

相手送信局が送信電力制御を行ない該受信局に送信しているチャネル以外に同じアンテナおよび指向性で送信電力制御を行っていないチャネルを送信しており、かつ送信電力制御を行っていない該チャネルを用いた伝播路変動推定が可能である場合には平均化区間を大きく設定するステップと、

相手送信局が送信電力制御を行ない該受信局に送信しているチャネル以外に同じアンテナおよび指向性で送信電力制御を行っていないチャネルを送信していない場合、または送信していても送信電力制御を行っていない該チャネルを用いた伝播路変動推定が可能でない場合には平均化区間を小さく設定するステップとを備えることを特徴とする受信信号電力測定方法。

【請求項24】 請求項21に記載の受信信号電力測定方法において、

前記平均化区間を設定するステップは、

通信相手局と自局の間の相対的な移動速度を検出するステップと、

該検出された移動速度が大きい場合には平均化区間を小さく設定し、検出された移動速度が小さい場合には平均化区間を大きく設定するステップとを備えることを特徴とする受信信号電力測定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はデジタル無線通信、特にCDMA（符号分割多元接続）方式を適用する移動通信における移動通信受信装置に関し、より詳細には、送信電力制御用の受信信号電力測定に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図1に、従来技術によるCDMA移動通信システムの送信電力制御の流れと無線スロット構成との関係の一例を概略的に示す。

【0003】

図1に示すように、1)送信電力制御区間（以下「スロット」という。）ごとに受信信号電力測定を行ない、2)該測定結果を、雑音干渉電力の測定結果を用いて割り算を行なうことにより受信S N I R（信号電力対干渉電力比）を求めた後、3)該受信S N I Rと基準S N I Rとの比較を行ない、4)該比較結果が基準S N I Rを上回っている場合には基地局送信電力を下げるよう、また該比較結果が基準S N I Rを下回っている場合には基地局送信電力を上げるように、送信側のチャネルの送信電力制御指示子を指定して送信電力制御ビットを送信する。

【0004】

なお、図1に示すように通信チャネル中には、送信するビット数の変更がない固定送信部分（図1において網掛けを付している）だけでなく、伝送するデータの情報速度の変更により送信するビット数を逐次変更し、データがない場合には送信を停止する可変送信部分が存在する場合があるが、この場合、受信信号電力測定には、固定送信部分が用いられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

前述したように、C D M A受信装置における受信信号電力測定は、固定送信部分を用いて行われるが、固定送信部分の信号電力が少ない場合、受信信号電力の測定精度が悪くなり、送信電力制御が精度良く行われないという問題があった。

【0006】

このような送信電力制御の精度劣化が送信電力の増大やチャネル容量の劣化を招いていた。

【0007】

そこで本発明は、過去のスロットを含めた複数のスロットを用いて受信信号電力を測定することにより測定精度を向上させ、より正確な送信電力制御を行なう。これにより、通信品質の向上、送信電力の低減および容量の増大を実現することを目的とする。

【0008】

また、過去のスロットを含めた複数のスロットの受信信号を、受信信号電力の測定に用いる場合、移動端末の移動速度が遅い場合には、伝播路変動が小さいため、測定精度は向上するが、移動端末の移動速度が速い場合には、伝播路変動が大きいため、測定精度が劣化する可能性がある。このように、精度上適切な、受信信号電力の測定に用いるスロット数は、移動速度により異なる。

【0009】

さらに、過去のスロットの信号を受信信号電力の測定に用いるためには、過去のスロットタイミングより現在までの伝播路の変動や送信電力制御により変化した送信電力の変化量を乗算したうえで平均化することにより、測定精度を向上させることができる。特に、送信電力制御の対象である個別通信チャネル以外に、たとえばパイロットチャネルのような送信電力が固定である共通チャネルの受信が可能である下りリンクにおいては、該共通チャネルを用いて伝播路変動の推定を行なうことができる。ただし、伝播路の変動や、送信電力の変化量の推定精度が悪ければ、過去のスロットの信号を測定に用いることで受信信号電力の測定精度が劣化する場合もある。特に、前述したスロット中の固定送信部分が大きい場合には、1スロット内に測定可能な受信信号が多く存在するため、平均化する受信信号のスロット数が少ない方が、また場合によっては1スロットのみの方が、多くのスロットを平均化するより精度がよくなる。

【0010】

さらにまた、下りリンクにおいても、送信側、すなわち基地局側に送信アダプティブラーアンテナを適用している場合のように、共通チャネルの伝播路と、個別の通信チャネルの伝播路が異なるときには、伝播路推定が困難となり、過去の複数のスロットを用いることにより精度が劣化する場合も考えられる。このように、移動速度、チャネル構成、およびシステムの詳細などによって、受信信号電力測定に用いる最適スロット数は変化する。

【0011】

そこで、本発明は、移動速度、チャネル構成、およびシステムの詳細などに応じて、平均化スロット数を変化させることにより、それぞれのシステムおよび伝

播環境等に適した受信信号電力の測定を、アルゴリズムの変更をすることなしに実現し、測定精度を向上させ、送信電力の低減、および容量の増大を実現するとともに、受信装置、特に移動通信端末装置の複雑性を抑えることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明は、過去の複数のスロットを用いた受信信号電力測定を行なうことにより受信信号電力の測定精度を向上させ、送信電力制御を高精度にすることで、通信の高品質化、送信電力の低減、および容量の増大を可能とする。

【0013】

また、移動速度、チャネル構成やシステムの詳細などに応じて、平均化スロット数を変化させることにより、アルゴリズムの変更をすることなしに、それぞれの環境に適した受信信号電力測定が可能となり、通信の高品質化、送信電力の低減、および容量の増大に加え、受信装置の装置規模を抑えることができる。

【0014】

各請求項に記載のCDMA受信装置および受信信号電力測定方法は以下の通りである。

【0015】

請求項1に記載の発明は、CDMA受信装置において、複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを平均化する平均化手段を備えたことを特徴とする。

【0016】

請求項1に記載の構成によれば、過去のスロットを含めた複数のスロットを受信信号電力測定に用いることで、受信信号電力の測定精度を向上させることができる。

【0017】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のCDMA受信装置において、過去の各送信電力制御区間から、現在の送信電力制御区間における伝播路変動を推定して伝播路変動推定値を求める伝播路変動推定手段と、前記複数の送信電力制御

区間の受信信号のベクトル、振幅、電力のうち少なくともひとつを、前記伝播路変動推定手段により得られた前記伝播路変動推定値で補正する伝播路変動補正手段とをさらに備え、前記平均化手段は、前記伝播路変動補正手段により補正された前記複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを平均化することを特徴とする。

【0018】

請求項2に記載の構成によれば、過去のスロットを受信信号電力測定に用いる際に、過去のスロットタイミングから現在のタイミングまでの伝播路変動の推定値を用いて補正することにより、より正確な受信信号電力の測定を行なうことが可能となる。

【0019】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載のCDMA受信装置において、送信電力制御によって変化した過去の各送信電力制御区間から現在の送信電力制御区間における通信相手局の送信電力の変化量を推定して送信電力変化量推定値を求める送信電力変化量推定手段と、前記複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを、前記送信電力変化量推定手段により得られた前記送信電力変化量推定値を用いて補正を行なう送信電力変化量補正手段とをさらに備え、前記平均化手段は、前記送信電力変化量補正手段により補正された前記複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを平均化することを特徴とする。

【0020】

請求項3に記載の構成によれば、過去のスロットを受信信号電力測定に用いる際に、過去のスロットタイミングから現在のタイミングまでの送信電力の変化量の推定値を用いて補正することにより、より正確な受信信号電力の測定を行なうことが可能となる。

【0021】

請求項4に記載の発明は、請求項1に記載のCDMA受信装置において、前記平均化手段は、ベクトル加算を行なうベクトル加算手段と、前記ベクトル加算手段により加算したベクトルを、加算したベクトルの個数で割る除算手段と、前記

除算手段により除算したベクトルを電力に変換する手段とを備えたことを特徴とする。

【0022】

請求項4に記載の構成によれば、過去のスロットを含めた複数スロットの受信信号を平均化する際に、ベクトル加算による平均化を行なうことにより、雑音の影響を抑えることが可能となり、受信信号電力の測定精度を向上させることができること。

【0023】

請求項5に記載の発明は、請求項1に記載のCDMA受信装置において、前記平均化手段は、振幅の加算を行なう振幅加算手段と、前記振幅加算手段により加算した振幅を、加算した振幅の個数で割る除算手段とを備え、前記除算手段により除算した振幅を電力に変換する手段とを備えたことを特徴とする。

【0024】

請求項5に記載の構成によれば、過去のスロットを含めた複数スロットの受信信号を平均化する際に、振幅加算による平均化を行なうことにより、より簡易で正確な平均化が可能となる。

【0025】

請求項6に記載の発明は、請求項1に記載のCDMA受信装置において、前記平均化手段は、電力の加算を行なう電力加算手段と、前記電力加算手段により加算した電力を加算した電力の個数で割る除算手段とを備えたことを特徴とする。

【0026】

請求項6に記載の構成によれば、過去のスロットを含めた複数スロットの受信信号を平均化する際に、電力加算による平均化を行なうことにより、より簡易な平均化が可能となる。

【0027】

請求項7に記載の発明は、請求項2に記載のCDMA受信装置において、前記伝播路変動推定手段は、送信電力制御を行なわないチャネルを用いて伝播路変動を推定することを特徴とする。

【0028】

請求項7に記載の構成によれば、伝播路変動を推定する際に、送信電力制御を行なわないチャネルを用いることにより、精度の高い伝播路変動推定を行なうことができる。

【0029】

請求項8に記載の発明は、請求項3に記載のCDMA受信装置において、前記送信電力変化量推定手段は、自局から送信した送信電力制御指示子を用いて送信電力変化量を推定することを特徴とする。

【0030】

請求項8に記載の構成によれば、送信電力の変化量を推定する際に、自局から送信した送信電力制御指示子を用いることにより、精度の高い送信電力変化量の推定ができる。

【0031】

請求項9に記載の発明は、請求項1に記載のCDMA受信装置において、前記平均化手段は、平均化区間を設定する平均化区間設定手段をさらに備えたことを特徴とする。

【0032】

請求項9に記載の構成によれば、システムの詳細や、伝播環境により、適切な平均化区間を選択することにより、アルゴリズムの変更なしに、環境に適した受信信号電力の測定を行なうことができる。

【0033】

請求項10に記載の発明は、請求項9に記載のCDMA受信装置において、前記平均化区間設定手段は、各送信電力制御区間に存在する受信信号電力測定の対象となる信号に割り当てられた電力が大きいチャネルで通信を行っている場合には、平均化区間を小さく設定する手段と、各送信電力制御区間に存在する受信信号電力測定の対象となる信号に割り当てられた電力が小さいチャネルで通信を行っている場合には、平均化区間を大きく設定する手段とを備えたことを特徴とする。

【0034】

請求項10に記載の構成によれば、各送信電力制御区間に存在する受信信号電力測定の対象となる受信信号の電力に応じて、その電力が大きい場合には、平均化区間を少なくして過去の受信信号の誤差の影響を軽減し、その電力が小さい場合には、平均化区間を大きくして、雑音による測定誤差を少なくし、測定精度が最適となる平均化区間の設定が可能となる。

【0035】

請求項11に記載の発明は、請求項9に記載のCDMA受信装置において、前記平均化区間設定手段は、相手送信局が送信電力制御を行ない該受信局に送信しているチャネル以外に、同じアンテナおよび指向性で送信電力制御を行っていないチャネルを送信しており、かつ送信電力制御を行っていない該チャネルを用いた伝播路変動推定が可能である場合には、平均化区間を大きく設定する手段と、相手送信局が送信電力制御を行ない該受信局に送信しているチャネル以外に、同じアンテナおよび指向性で送信電力制御を行っていないチャネルを送信していない場合、または送信していても送信電力制御を行っていない該チャネルを用いた伝播路変動推定が可能でない場合には平均化区間を小さく設定する手段とを備えたことを特徴とする。

【0036】

請求項11に記載の構成によれば、伝播路変動推定が不可能である場合には過去のスロットの信号を用いると、伝播路変動の影響により受信電力測定精度が劣化するため、平均化区間を小さくし測定精度を高めることが可能となる。

【0037】

請求項12に記載の発明は、請求項9に記載のCDMA受信装置において、前記平均化区間設定手段は、通信相手局と自局の間の相対的な移動速度を検出する移動速度検出手段と、該検出された移動速度が大きい場合には平均化区間を小さく設定し、検出された移動速度が小さい場合には平均化区間を大きく設定する手段とを備えたことを特徴とする。

【0038】

請求項12に記載の構成によれば、相手送信局と自局の間の移動速度が速い場

合には平均化区間を小さくすることにより、伝播路変動による受信信号電力測定精度の劣化を防ぐことが可能となる。

【0039】

請求項13に記載の発明は、受信信号電力測定方法において、複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを平均化する平均化ステップを備えることを特徴とする。

【0040】

請求項13に記載の構成によれば、過去のスロットを含めた複数のスロットを受信信号電力測定に用いることで、受信信号電力の測定精度を向上させることができる。

【0041】

請求項14に記載の発明は、請求項13に記載の受信信号電力測定方法において、過去の各送信電力制御区間から、現在の送信電力制御区間における伝播路変動を推定して伝播路変動推定値を求める伝播路変動推定ステップと、前記複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅、電力のうち少なくともひとつを、前記伝播路変動推定ステップにより得られた前記伝播路変動推定値で補正する伝播路変動補正ステップとをさらに備え、前記平均化ステップは、前記伝播路変動補正ステップにより補正された前記複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを平均化することを特徴とする。

【0042】

請求項14に記載の構成によれば、過去のスロットを受信信号電力測定に用いる際に、過去のスロットタイミングから現在のタイミングまでの伝播路変動の推定値を用いて補正することにより、より正確な受信信号電力の測定を行なうこと が可能となる。

【0043】

請求項15に記載の発明は、請求項13に記載の受信信号電力測定方法において、送信電力制御によって変化した過去の各送信電力制御区間から現在の送信電力制御区間における通信相手局の送信電力の変化量を推定して送信電力変化量推定値を求める送信電力変化量推定ステップと、前記複数の送信電力制御区間の受

信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを、前記送信電力変化量推定ステップにより得られた前記送信電力変化量推定値を用いて補正を行なう送信電力変化量補正ステップとをさらに備え、前記平均化ステップは、前記送信電力変化量補正ステップにより補正された前記複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを平均化することを特徴とする。

【0044】

請求項15に記載の構成によれば、過去のスロットを受信信号電力測定に用いる際に、過去のスロットタイミングから現在のタイミングまでの送信電力の変化量の推定値を用いて補正することにより、より正確な受信信号電力の測定を行うことが可能となる。

【0045】

請求項16に記載の発明は、請求項13に記載の受信信号電力測定方法において、前記平均化ステップは、ベクトル加算を行なうベクトル加算ステップと、前記ベクトル加算ステップにより加算したベクトルを、加算したベクトルの個数で割る除算ステップと、前記除算ステップにより除算したベクトルを電力に変換するステップとを備えることを特徴とする。

【0046】

請求項16に記載の構成によれば、過去のスロットを含めた複数スロットの受信信号を平均化する際に、ベクトル加算による平均化を行なうことにより、雑音の影響を抑えることが可能となり、受信信号電力の測定精度を向上させることができる。

【0047】

請求項17に記載の発明は、請求項13に記載の受信信号電力測定方法において、前記平均化ステップは、振幅の加算を行なう振幅加算ステップと、前記振幅加算ステップにより加算した振幅を、加算した振幅の個数で割る除算ステップとを備え、前記除算ステップにより除算した振幅を電力に変換するステップとを備えることを特徴とする。

【0048】

請求項17に記載の構成によれば、過去のスロットを含めた複数スロットの受信信号を平均化する際に、振幅加算による平均化を行なうことにより、より簡易で正確な平均化が可能となる。

【0049】

請求項18に記載の発明は、請求項13に記載の受信信号電力測定方法において、前記平均化ステップは、電力の加算を行なうステップと、前記電力の加算を行なうステップにより加算した電力を、加算した電力の個数で割るステップとを備えることを特徴とする。

【0050】

請求項18に記載の構成によれば、過去のスロットを含めた複数スロットの受信信号を平均化する際に、電力加算による平均化を行なうことにより、より簡易な平均化が可能となる。

【0051】

請求項19に記載の発明は、請求項14に記載の受信信号電力測定方法において、前記伝播路変動推定ステップは、送信電力制御を行なわないチャネルを用いて伝播路変動を推定することを特徴とする。

【0052】

請求項19に記載の構成によれば、伝播路変動を推定する際に、送信電力制御を行なわないチャネルを用いることにより、精度の高い伝播路変動推定を行なうことができる。

【0053】

請求項20に記載の発明は、請求項15に記載の受信信号電力測定方法において、前記送信電力変化量推定ステップは、自局から送信した送信電力制御指示子を用いて送信電力変化量を推定することを特徴とする。

【0054】

請求項20に記載の構成によれば、送信電力の変化量を推定する際に、自局から送信した送信電力制御指示子を用いることにより、精度の高い送信電力変化量の推定ができる。

【0055】

請求項21に記載の発明は、請求項13に記載の受信信号電力測定方法において、前記平均化ステップは、平均化区間を設定するステップをさらに備えたことを特徴とする。

【0056】

請求項21に記載の構成によれば、システムの詳細や、伝播環境により、適切な平均化区間を選択することにより、アルゴリズムの変更なしに、環境に適した受信信号電力の測定を行なうことができる。

【0057】

請求項22に記載の発明は、請求項21に記載の受信信号電力測定方法において、前記平均化区間を設定するステップは、各送信電力制御区間に存在する受信信号電力測定の対象となる信号に割り当てられた電力が大きいチャネルで通信を行っている場合には平均化区間を小さく設定するステップと、各送信電力制御区間に存在する受信信号電力測定の対象となる信号に割り当てられた電力が小さいチャネルで通信を行っている場合には平均化区間を大きく設定するステップとを備えることを特徴とする。

【0058】

請求項22に記載の構成によれば、各送信電力制御区間に存在する受信信号電力測定の対象となる受信信号の電力に応じて、その電力が大きい場合には、平均化区間を少なくして過去の受信信号の誤差の影響を軽減し、その電力が小さい場合には、平均化区間を大きくして、雑音による測定誤差を少なくし、測定精度が最適となる平均化区間の設定が可能となる。

【0059】

請求項23に記載の発明は、請求項21に記載の受信信号電力測定方法において、前記平均化区間を設定するステップは、相手送信局が送信電力制御を行ない該受信局に送信しているチャネル以外に同じアンテナおよび指向性で送信電力制御を行っていないチャネルを送信しており、かつ送信電力制御を行っていない該チャネルを用いた伝播路変動推定が可能である場合には平均化区間を大きく設定するステップと、相手送信局が送信電力制御を行ない該受信局に送信しているチ

ヤネル以外に同じアンテナおよび指向性で送信電力制御を行っていないチャネルを送信していない場合、または送信していても送信電力制御を行っていない該チャネルを用いた伝播路変動推定が可能でない場合には平均化区間を小さく設定するステップとを備えることを特徴とする。

【0060】

請求項23に記載の構成によれば、伝播路変動推定が不可能である場合には過去のスロットの信号を用いると、伝播路変動の影響により受信電力測定精度が劣化するため、平均化区間を小さくし測定精度を高めることが可能となる。

【0061】

請求項24に記載の発明は、請求項21に記載の受信信号電力測定方法において、前記平均化区間を設定するステップは、通信相手局と自局の間の相対的な移動速度を検出するステップと、該検出された移動速度が大きい場合には平均化区間を小さく設定し、検出された移動速度が小さい場合には平均化区間を大きく設定するステップとを備えることを特徴とする。

【0062】

請求項24に記載の構成によれば、相手送信局と自局の間の移動速度が速い場合には平均化区間を小さくすることにより、伝播路変動による受信信号電力測定精度の劣化を防ぐことが可能となる。

【0063】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。

【0064】

本発明は、上りリンクの受信機装置である基地局受信装置に適用することも可能であるが、前述した伝播路変動の推定を送信電力制御を行なわないチャネルで行なうことができるため、下りリンクの受信機装置、すなわち、移動通信端末の受信装置を用いた場合を一例として、以下の実施の形態として説明する。

【0065】

(実施の形態1)

図2は、本発明の実施の形態1における、CDMA移動端末内の受信装置の構

成の一例を示すブロック図である。

【0066】

受信装置200は、受信無線部202、逆拡散部204、受信データ復調部206、受信SNI R測定部208、SNI R比較部212を含む。

【0067】

受信無線部202は、無線基地局より送信された無線信号を受信し、周波数変換、フィルタリングを行ない、ベースバンド信号を出力する。

【0068】

逆拡散部204では、ベースバンド信号の逆拡散が行われ、受信逆拡散信号を受信データ復調部206および受信SNI R計算部208に出力する。

【0069】

受信データ復調部206では、RAKE合成、誤り訂正復号などが行われ、受信データが復調される。それと同時に、受信逆拡散信号は受信SNI R測定部208に入力され、スロットごとに受信SNI Rが出力され、出力された値と目標SNI R210との比較がSNI R比較部212において行われ、該比較結果に基づいて、送信される送信電力制御ビット214が出力される。

【0070】

図3は、図2における受信SNI R測定部208の構成の一例を示すブロック図である。

【0071】

受信SNI R測定部208は、受信信号電力測定部304、雑音干渉電力測定部306および除算器308を含む。

【0072】

逆拡散部204より出力された受信逆拡散信号302は、受信信号電力測定部304と、受信雑音干渉電力測定部306にそれぞれ入力され、それぞれの測定結果A、Bを、除算器308にて割り算し(A/B)、受信SNI R310が求められる。

【0073】

図4は、図3における受信信号電力測定部304の構成の一例を示すブロック

図である。

【0074】

ここで、図4においてアルファベットnは現在のスロット番号を、またKは平均化を行なう最大の受信信号のスロット数を示す。

【0075】

受信信号電力測定部304は、RAKE合成部404、遅延器406、伝播路推定部407、送信電力変化量推定部409、平均化部412、受信信号電力計算部414および平均化区間設定部416を含む。

【0076】

個別通信チャネルの固定送信部分の受信逆拡散信号402は、RAKE合成部404でRAKE合成され、各スロットごとの受信信号の平均値が遅延器406に格納される。なお、格納される値は、ベクトル、振幅または電力のいずれとすることも可能である。遅延器406に格納された過去のスロットの受信信号は、過去のスロットタイミングと現在のタイミングとの伝播路変動の推定値408が乗算され、さらに、過去のスロットタイミングと現在のタイミングの、送信電力制御による送信電力の変化量の推定値410が乗算された後、平均化部412において、現在のスロットとともに平均化が行われる。さらに、格納された値がベクトルまたは振幅である場合には、受信信号電力計算部414で、電力へ変換され、受信信号電力として出力される。

【0077】

なお、平均化区間設定部416においては、伝播環境や、通信中のシステムの詳細により、平均化区間を適切に設定する。

【0078】

平均化区間の設定方法を、図8を参照して説明する。

【0079】

最初に、たとえば図1中の網掛け部分に相当する、通信相手局からの信号の固定送信部分に割り当てられた電力の大きさを通信中のチャネルのフォーマットより判断し（ステップS802）、電力が大きければ平均化区間を小さくするよう（ステップS804）、電力が小さければ平均化区間を大きくするよう（ステップS806）に設定する。

する（ステップS806）。または、同じアンテナおよび指向性で送信電力を行なわずに送信される共通チャネルがあり、かつ伝播路推定が可能であるか否かをシステムからの報知情報などから判定し（ステップS808）、伝播路推定が可能である場合には平均化区間を大きくし（ステップS810）、また伝播路推定が不可能である場合は平均化区間を小さくする（ステップS812）。一方、伝播路推定が行われない場合には、移動機の移動速度を検出し（ステップS814）、移動速度が速く、かつ伝播路の変動が大きい場合には、平均化区間を小さく設定し（ステップS816）、また、移動速度が遅く、かつ伝播路の変動が小さい場合には平均化区間を大きく設定する（ステップS818）。

【0080】

図5は、図4における伝播路推定部407の構成の一例を示すブロック図である。本図は、たとえば、請求項7および請求項19に対応する発明の構成の一例を説明する。

【0081】

ここで、図5中のアルファベットnは現在のスロット番号を、またKは平均化を行なう最大の受信信号のスロット数を示す。

【0082】

伝播路推定部407は、遅延器504および除算器506を含む。

【0083】

伝播路推定部407において、送信電力制御が行われない共通チャネルのRAKE合成後の受信信号502の振幅が、各スロットごとに遅延器504に格納されており、現在のスロットの受信信号Aと、過去の各スロットの受信信号Bを除算器506にて割り算A/Bを行なうことで、過去の各スロットから現在のスロットの伝播路変動推定値508を出力する。

【0084】

図6は、図4における送信電力変化量推定部409の構成の一例を示すブロック図である。本図は、たとえば、請求項8および請求項20に対応する発明の構成の一例を説明する。

【0085】

ここで、図6中のアルファベットnは現在のスロット番号を、またKは平均化を行なう最大の受信信号のスロット数を示す。

【0086】

送信電力変化量推定部409は、送信電力変化量変換部604、遅延器606を含む。

【0087】

送信電力変化量推定部409は、当該移動端末が無線基地局に対して送信した送信電力制御ビット602より、無線基地局からの送信電力の変化量を推定する。

【0088】

まず、送信電力変化量変換部604において、当該移動端末より送信した送信電力制御ビット602を、送信電力制御ビットを考慮して、送信電力変化量に変換して送信電力制御推定値608を求める。次に、変化後の出力を、遅延器606に格納された各スロットタイミングより今までの送信電力変化量に乗算して、新たな送信電力制御推定値608とする。

【0089】

(実施の形態2)

以下に、本発明による実施の形態2を図7を参照して説明する。

【0090】

図7は、本発明の実施の形態2における受信信号電力測定部の構成の一例を示すブロック図である。なお、受信機において、受信信号電力測定部以外の各部の構成、および、伝播路変動推定部、送信電力変化量推定部の構成は実施の形態1に準ずるものとする。

【0091】

実施の形態2における受信信号電力測定部700は、 α 乗算部702、遅延器704、伝播路推定部705、送信電力変化量推定部707、受信信号電力計算部710、平均化区間設定部712、RAKE合成部716および $1 - \alpha$ 乗算部718を含む。

【0092】

遅延器704、伝播路推定部705、送信電力変化量推定部707、受信信号電力計算部710、平均化区間設定部712およびRAKE合成部716は、それぞれ図4～図6で説明した機能と同様の機能を有し、また α 乗算部702、 $1 - \alpha$ 乗算部718は、それぞれ、入力を α 倍、 $1 - \alpha$ 倍する機能を有する。

【0093】

受信信号電力測定部700は、帰還型のフィルタの形状をしており、現在のスロットの受信信号と、過去のスロットの受信信号の平均化を忘却係数 α 702を用いて行なう。すなわち、遅延器704に格納された過去のスロットの受信信号については、1スロット前のタイミングと現在のタイミングとの間の伝播路変動推定値706、および送信電力変化量推定値708を乗算した後に忘却係数 α を α 乗算部702において掛け合わせ、現在のスロットの受信信号との間で平均化を行なう。受信信号電力計算部710では、平均化後の受信信号より受信信号電力を計算し、出力する。一方で、平均化後の受信信号を再び遅延器704に格納する。なお、平均化区間設定部712においては、伝播環境や、通信中のシステムの詳細により、 α を適切に設定する。

【0094】

忘却係数 α の設定方法を、図9を参照して説明する。

【0095】

最初に、たとえば、図1の網掛け部分に相当する通信相手局からの信号の固定送信部分に割り当てられた電力の大きさを通信中のチャネルのフォーマットより判断し（ステップS902）、電力が大きければ α を小さくするように設定し（ステップS904）、また電力が小さければ α を大きくするように設定する（ステップS906）。または、同じアンテナおよび指向性で送信電力を行なわずに送信される共通チャネルがあり、かつ伝播路推定が可能であるか否かをシステムからの報知情報などから判定し（ステップS908）、伝播路推定が可能である場合には α を大きくし（ステップS910）、また伝播路推定が不可能である場合は α を小さくする（ステップS912）。または、伝播路推定が行われない場合には、移動機の移動速度を検出し（ステップS914）、移動速度が速く、か

つ伝播路の変動が大きい場合には、 α を小さく設定し（ステップS916）、また移動速度が遅く、かつ伝播路の変動が小さい場合には α を大きく設定する（ステップS918）。

【0096】

【発明の効果】

（実施の形態1の効果）

図3に示すように、受信信号電力を、過去のスロットを含めた複数スロットを平均させて求めることにより、1スロット内に含まれる固定送信部分が少ない場合においても、実質測定ビット数を増加させることができ、より精度の高い受信信号電力測定を行なうことができる。

【0097】

また、以上で示した複数スロットの平均化について、共通チャネルを推定に用いることができない場合や、伝播路固定送信部分が大きい場合などは、平均化するスロット数を少なく、または場合によっては現在のスロットのみとすることでき、受信機構成および測定アルゴリズムを変更せずに、適切な平均化スロット数による平均化を行なうことができ、通信の高品質化、送信電力の低減、およびチャネル容量の増大を実現するとともに、移動端末装置の複雑性を抑えることができる。

【0098】

（実施の形態2の効果）

実施の形態2のように構成することにより、実施の形態1に示した効果と同様の効果が得られるとともに、受信信号電力の平均化を忘却係数 α を用いた重み付け平均とすることで、過去の受信信号を格納する遅延器などのバッファを削減することできる。

【0099】

たとえば、実施の形態1では、複数スロットの平均化を以下の数式（1）にて計算する。

【0100】

【数1】

$$\text{averagedR_n} = (R_n + R_{\{n-1\}} + R_{\{n-2\}} + R_{\{n-3\}}) / 4 \quad \cdots \text{式(1)}$$

上記式(1)は過去4スロットを用いた平均化の場合の式であり、 R_n はnスロット目の受信電力値を示す。また、説明の簡略化のため変動によるキャンセルは考慮しない。

【0101】

実施の形態1では、上記のようにFIRフィルタを用いた普通の平均化を行なうのに対し、実施の形態2の平均化は、

【0102】

【数2】

$$\text{averagedR_n} = R_n * \alpha + \text{averagedR}_{\{n-1\}} * (1 - \alpha) \quad \cdots \text{式(2)}$$

で表され、忘却係数 α を用いて指数重み付け平均化(IIRフィルタを用いた平均化)を行なう。たとえばこの例では $\alpha = 0.25$ とすると、約4スロット分を平均化するのと同じ平均化効果が得られる。従って、このように指数重み付け平均を行なえば、過去の受信電力値は一つ前の値(上の式では $\text{averagedR}_{\{n-1\}}$)だけ記憶させておけばよくなり、バッファ量の削減ができる。

【0103】

また、伝播路変動推定値や送信電力変化量推定値も、直前の1スロットの値のみの計算となり、計算量を削減することができる。

【0104】

また、過去のスロットの受信信号を用いた値の影響を変更したい場合は、係数 α を変更することにより実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来技術によるCDMA移動通信システムの送信電力制御の流れと無線スロット構成との関係の一例を概略的に示す図である。

【図2】

本発明の実施の形態1における、CDMA移動端末内の受信装置の構成の一例

を示すブロック図である。

【図3】

図2における受信S N I R測定部208の構成の一例を示すブロック図である

【図4】

図3における受信信号電力測定部304の構成の一例を示すブロック図である

【図5】

本発明が適用される伝播路推定部の構成の一例を示すブロック図である。

【図6】

本発明が適用される送信電力変化量推定部の構成の一例を示すブロック図である。

【図7】

本発明の実施の形態2における受信信号電力測定部の構成の一例を示すブロック図である。

【図8】

本発明の実施の形態1における平均化区間の設定方法を説明するフロー図である。

【図9】

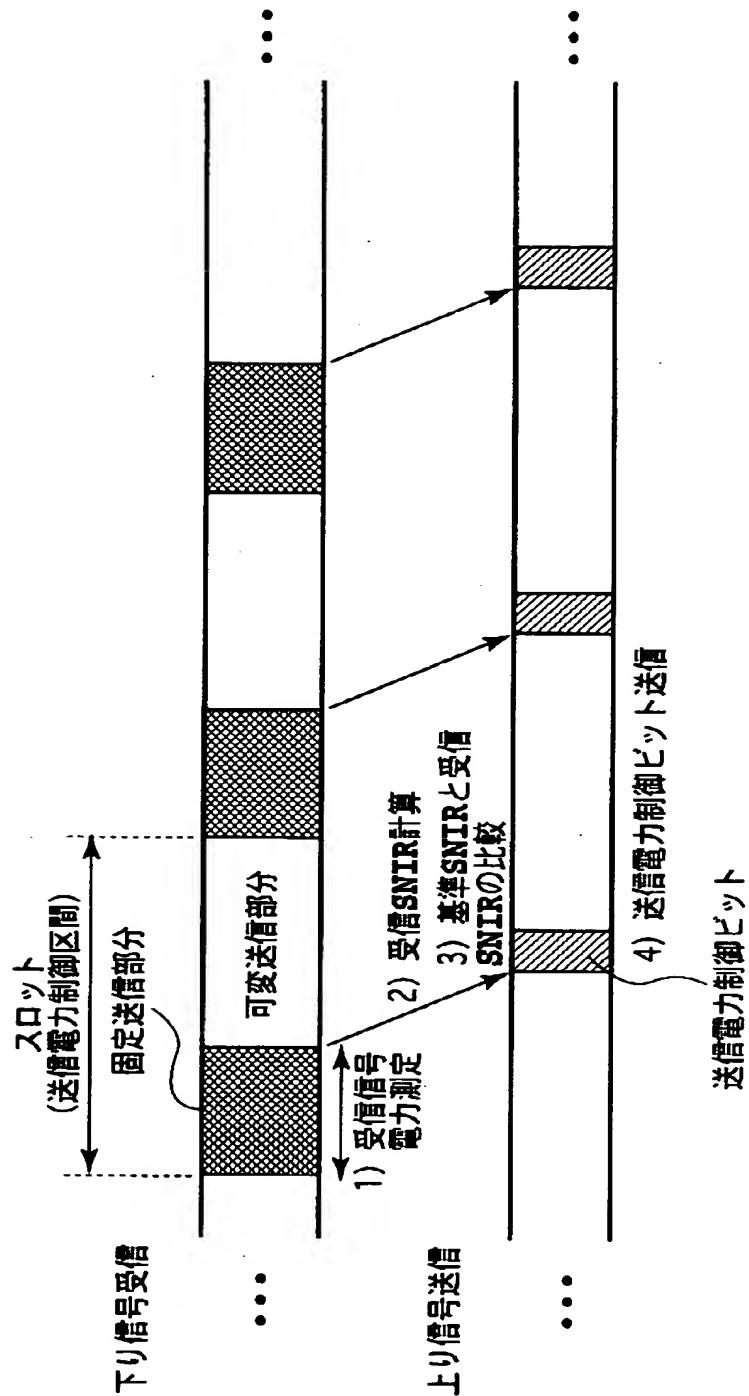
本発明の実施の形態2における忘却係数 α の設定方法を説明するフロー図である。

【符号の説明】

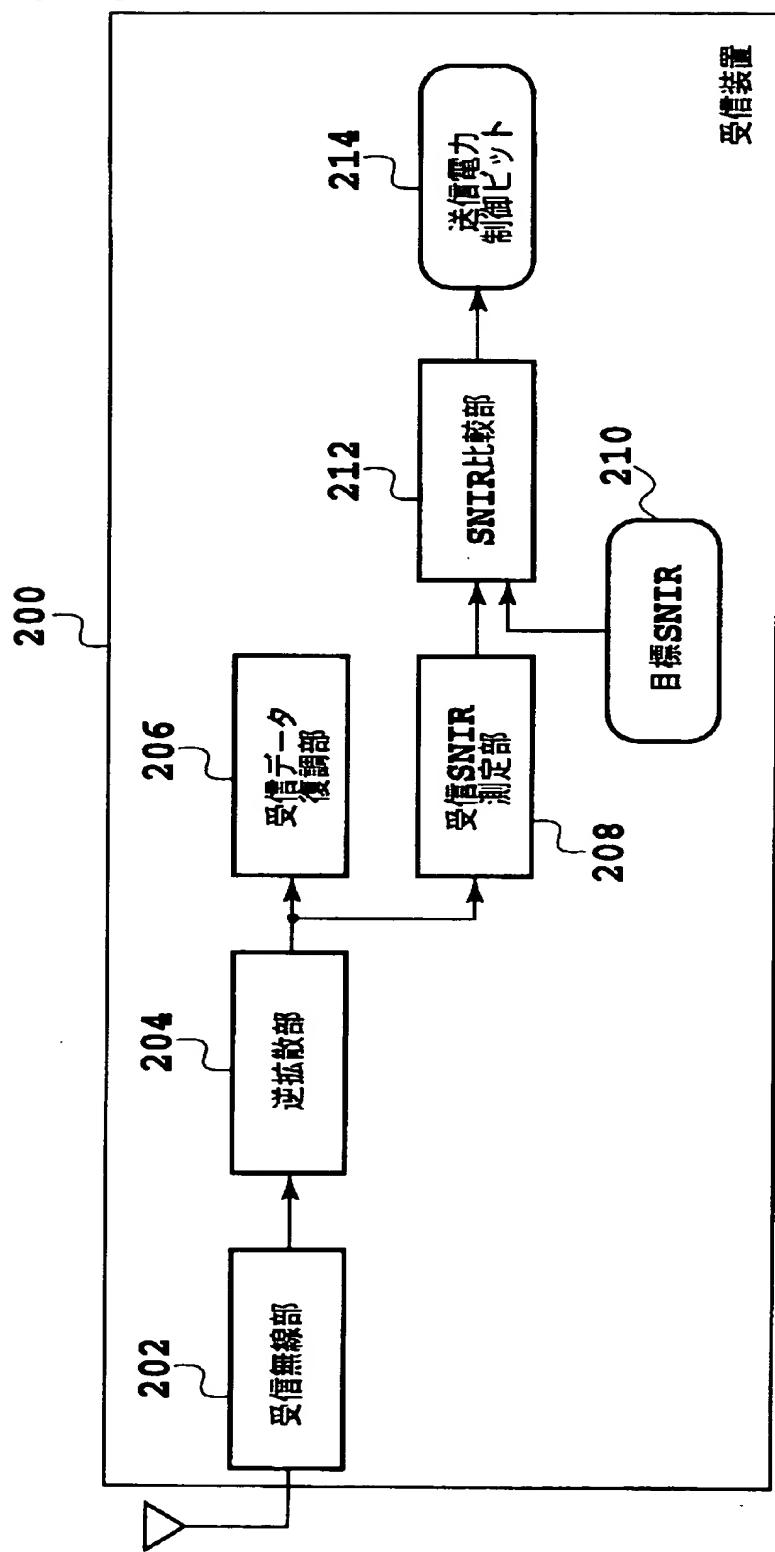
- | | |
|-----|--------------|
| 200 | 受信装置 |
| 208 | 受信S N I R測定部 |
| 304 | 受信信号電力測定部 |
| 407 | 伝播路推定部 |
| 409 | 送信電力変化量推定部 |
| 700 | 受信信号電力推定部 |

【書類名】 図面

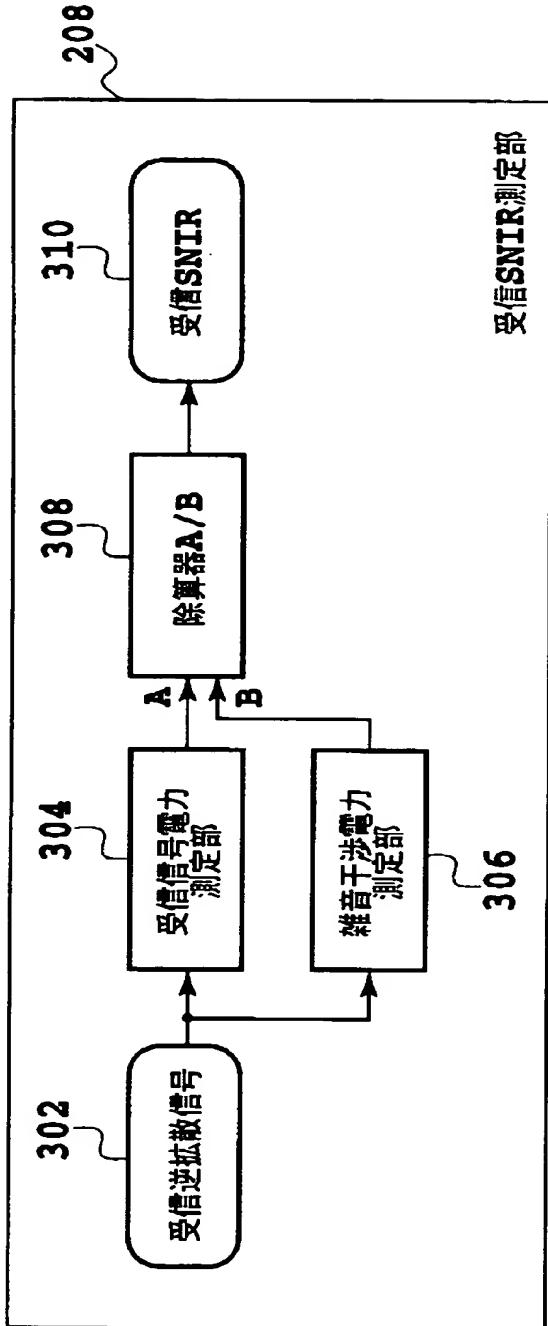
【図1】



【図2】

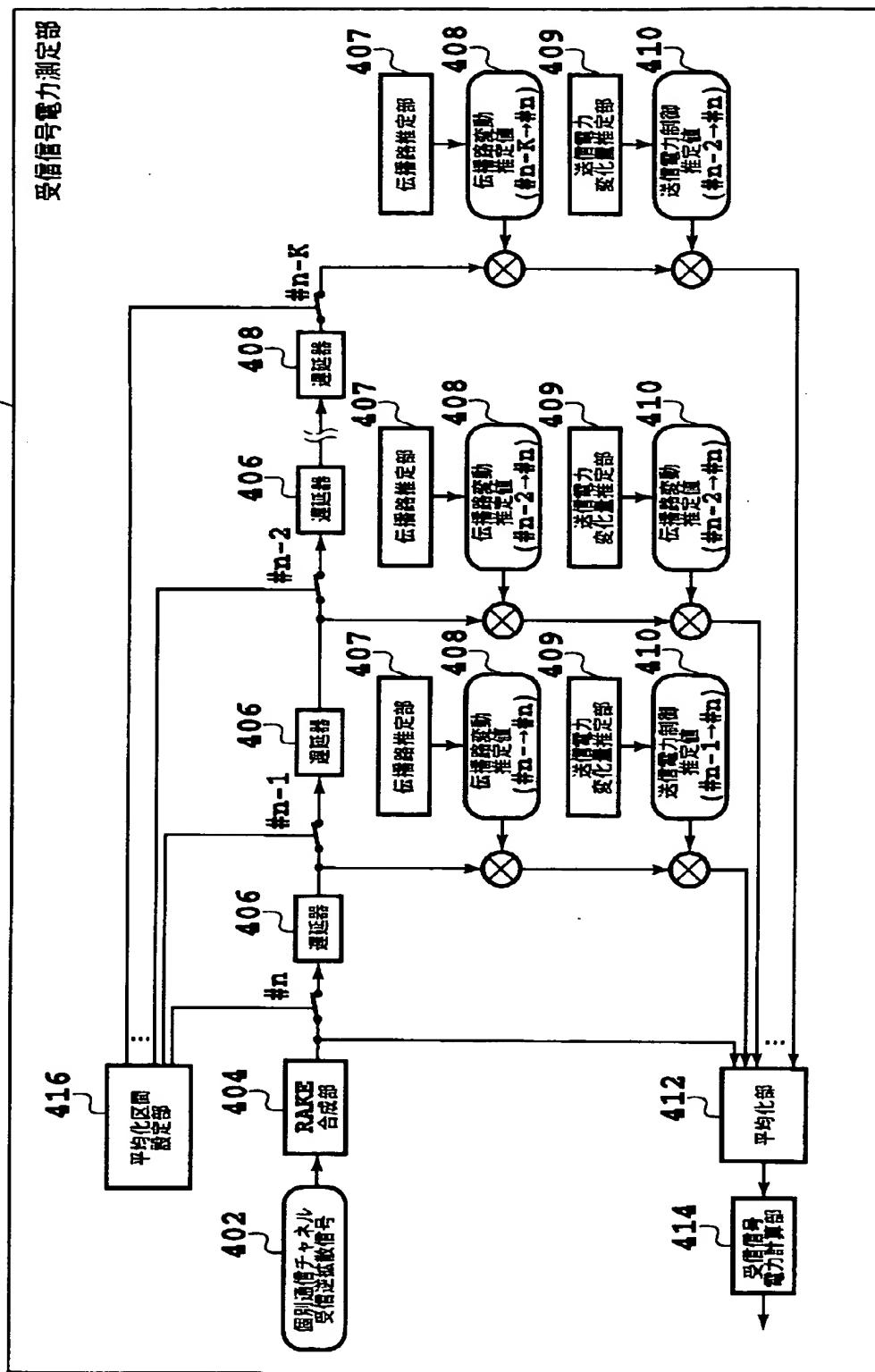


[図3]



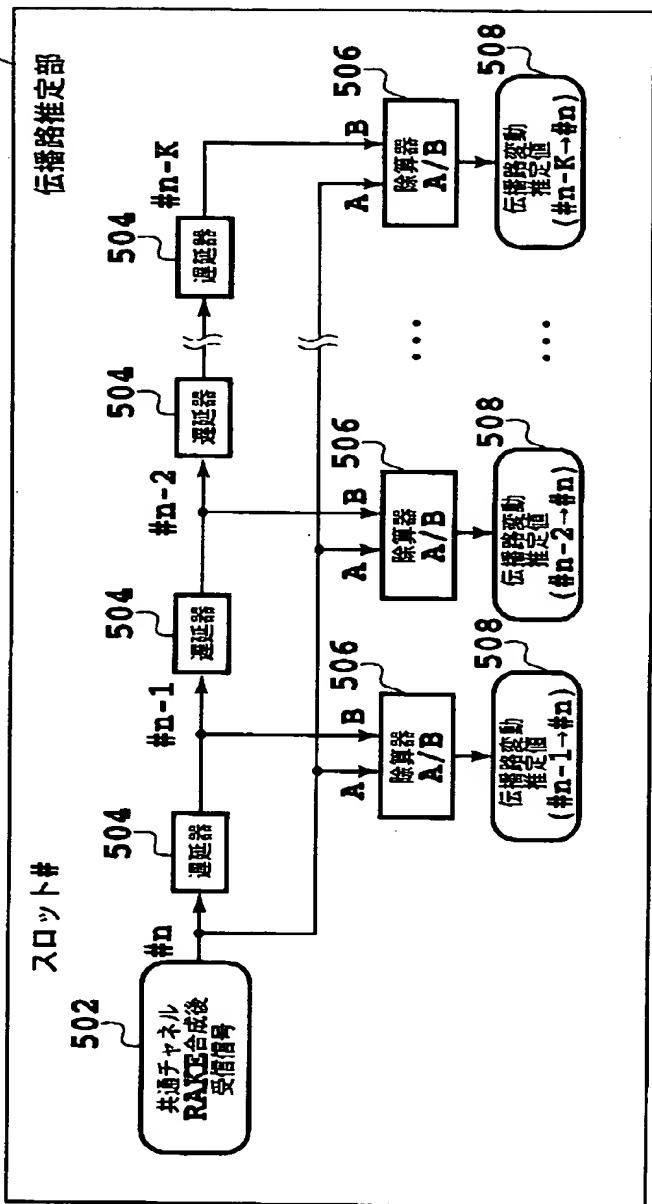
[図4]

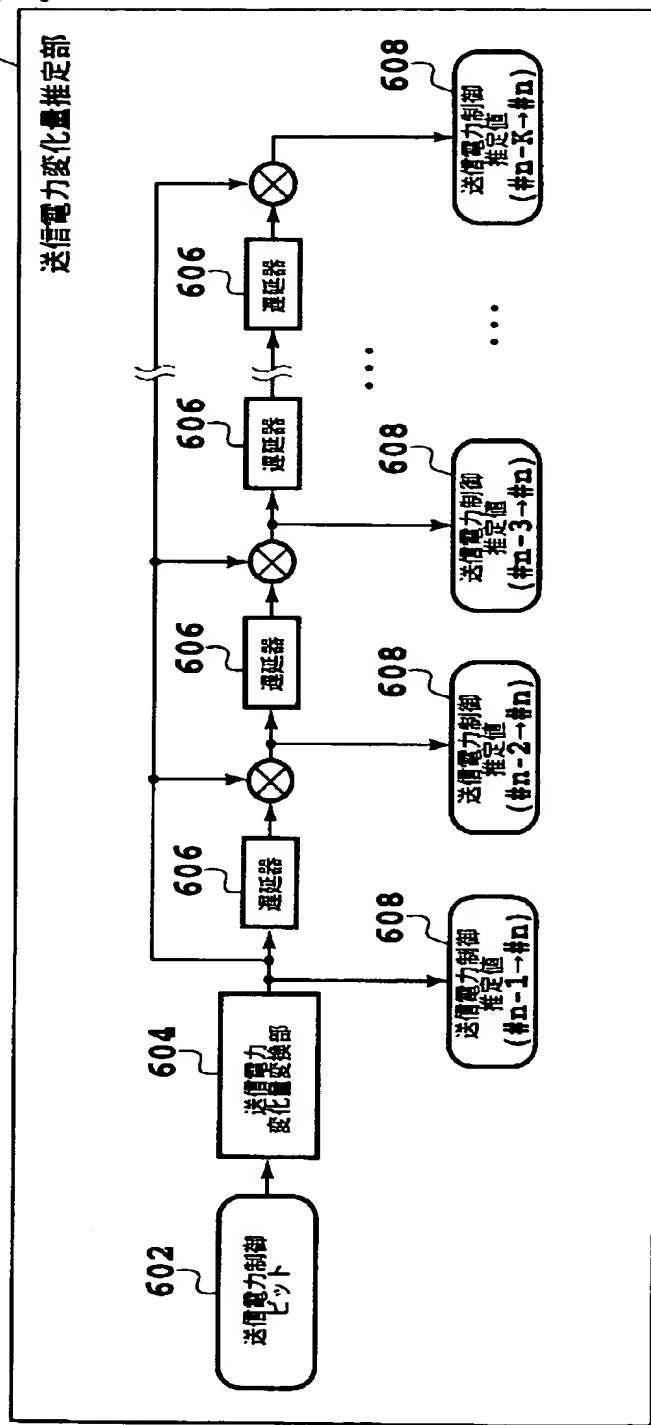
304



〔図5〕

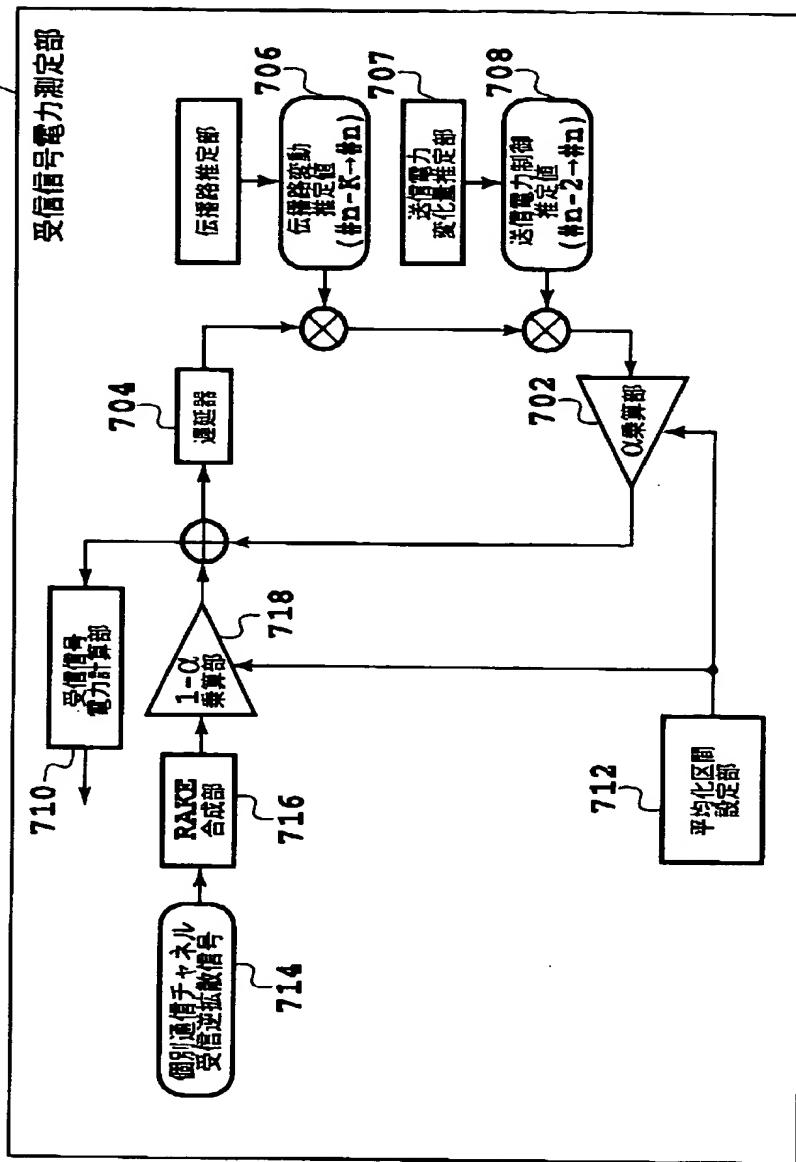
407



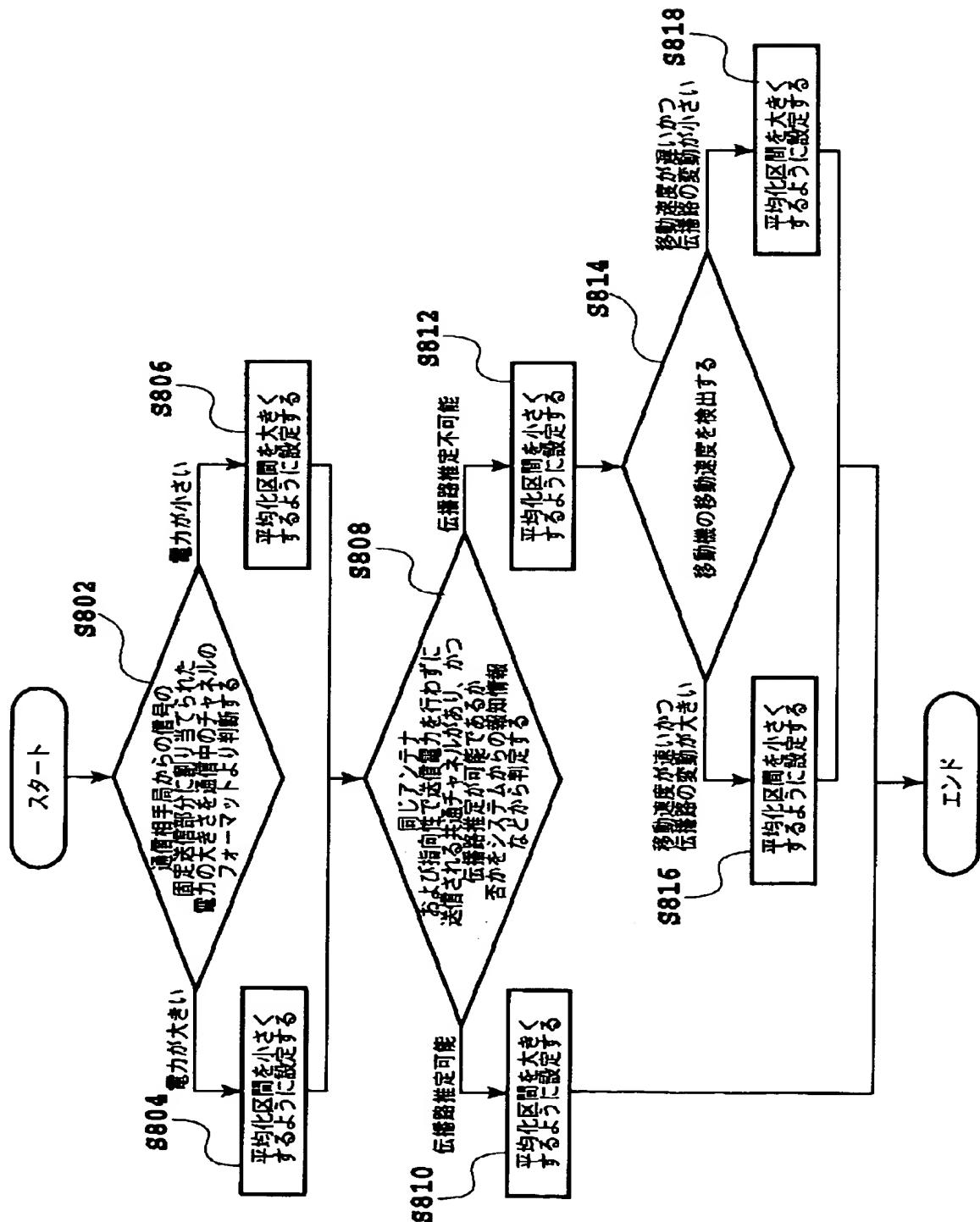
409
〔図6〕

〔図7〕

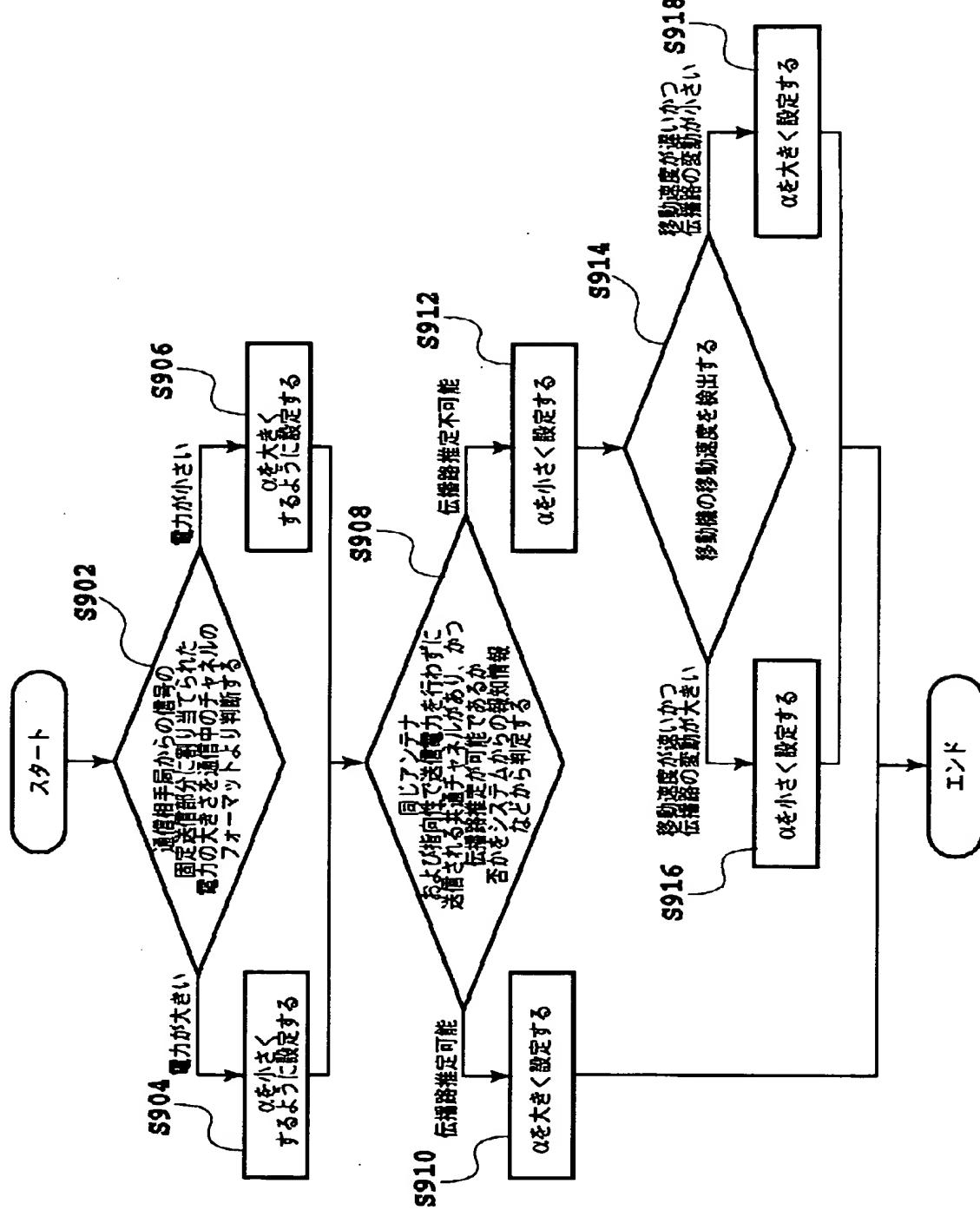
700



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 過去のスロットを含めた複数のスロットを用いて受信信号電力を測定することにより測定精度を向上させ、より正確な送信電力制御を行ない、通信品質の向上、送信電力の低減および容量の増大を実現する。

【解決手段】 CDMA受信装置において、複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを平均化する平均化手段412を備える。また、過去の各送信電力制御区間から、現在の送信電力制御区間における伝播路変動を推定して伝播路変動推定値408を求める伝播路変動推定手段407と、複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅、電力のうち少なくともひとつを、伝播路変動推定値で補正する伝播路変動補正手段とをさらに備え、平均化手段は、伝播路変動補正手段により補正された複数の送信電力制御区間の受信信号のベクトル、振幅および電力のうち少なくともひとつを平均化する。

【選択図】 図4

出願人履歴情報

識別番号 [392026693]

1. 変更年月日 1992年 8月21日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

氏 名 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社

2. 変更年月日 2000年 5月19日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都千代田区永田町二丁目11番1号

氏 名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ